



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09089805 A**(43) Date of publication of application: **04 . 04 . 97**

(51) Int. Cl

**G01N 21/90
G01N 21/88**(21) Application number: **07247990**(22) Date of filing: **26 . 09 . 95**(71) Applicant: **SAPPORO BREWERIES
LTD HAJIME SANGYO KK**(72) Inventor: **INOUE SHIGEYUKI
SHIMIZU TOSHIYUKI**(54) **DEVICE FOR INSPECTING CONTAINER WITH
SELF-DIAGNOSTIC FUNCTION**

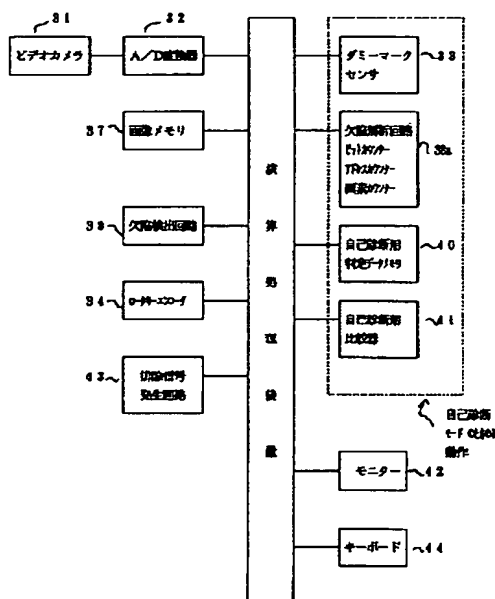
COPYRIGHT: (C)1997,JPO

図面番号 80

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To check if an inspection device properly and superbly operates by storing the judgment data of a dummy defective container in the memory of an image processing device in advance and comparing the resultant output judgment data with the storage judgment data in a memory every time the dummy container is inspected.

SOLUTION: The judgment data of the defect of a dummy container are stored in the memory of an image processing machine in advance 40 and the inspection data are compared with judgment data being stored in the memory in advance 41, thus automatically self-diagnosing the performance of the inspection device. Also, a dummy mark is mounted to a dummy container so that the inspection device can detect the dummy container 33, thus further ensuring the operation of self-diagnosis. Further, by eliminating the dummy container as a fault one regardless of the inspection judgment result when detecting the dummy mark 33, the mixture of the dummy container into a conforming article line by mistake can be prevented when the inspection device is defective.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-89805

(43) 公開日 平成9年(1997)4月4日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/90			G 0 1 N 21/90	A
21/88			21/88	J

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平7-247990

(22) 出願日 平成7年(1995)9月26日

(71) 出願人 000002196

サッポロビール株式会社

東京都渋谷区恵比寿四丁目20番1号

(71) 出願人 000234720

肇産業株式会社

東京都千代田区九段南2丁目5番9号

(72) 発明者 井上 重行

東京都渋谷区恵比寿四丁目20番1号 サッ

ポロビール株式会社内

(72) 発明者 清水 敏行

東京都千代田区九段南2丁目5番9号 肇

産業株式会社内

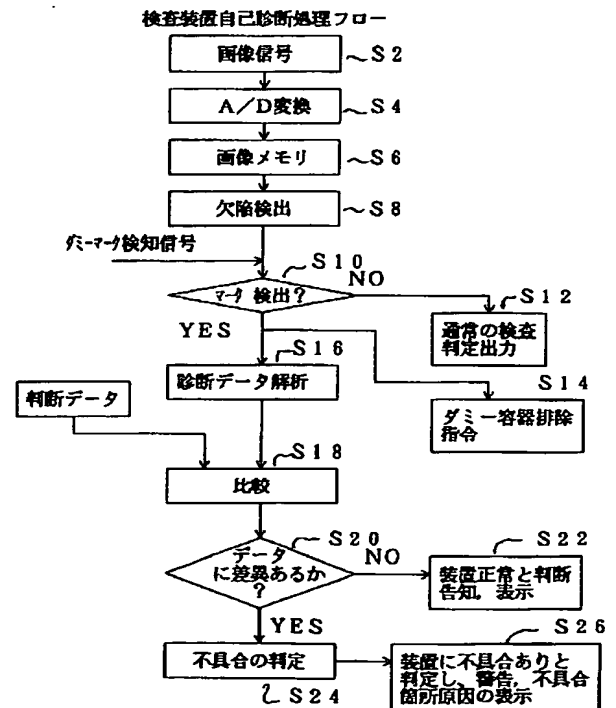
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 自己診断機能を有する容器の検査装置

(57) 【要約】

【課題】 検査装置の性能、動作が正常であるかどうかを確認することを目的とする。

【解決手段】 傷のある或いは異物を取り付けた欠陥のあるダミーの容器を検査判定し、その欠陥の大きさや明暗の変化の度合い或いは画像中におけるその位置などの判定データを、予め画像処理機のメモリーに記憶しておき、上記ダミーの容器を検査判定したときの検査判定データとメモリーに記憶されている判定データと比較することにより、検査装置が正常に動作しているかどうかを判定することが出来る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 傷などの欠陥を有する、若しくは異物を取り付けたダミーの不良容器を検査判定する検査判定手段と、欠陥の大きさ、明暗レベル、画像中の位置などの検査データを予め判定データとしてメモリーに記憶しておくメモリーと、上記メモリーに記憶された判定データとダミーの不良容器を検査したとき出力される検査データを比較する比較手段と、前記比較手段による比較結果により、検査装置が正常に作動しているかどうかの判定信号を出力する出力手段を備えることを特徴とする自己診断機能を有する容器の検査装置。

【請求項2】 欠陥の大きさ、明暗レベル、画像中の位置などの判定データを予めメモリーに記憶しておくために用いるダミーの不良容器の表面の一部にダミーの容器であることを示すダミーマークを取付けたダミー容器と、上記ダミーマークを検出する検出手段と、上記ダミーマークを検出することにより、検査データを上記の予めメモリーに記憶されている判定データと比較し、検査装置が正常に作動したかどうかの判定信号を出力する自己診断動作を行うよう上記検査装置の動作モードを切替える切り換え手段とを備えることを特徴とする自己診断機能を有する容器の検査装置。

【請求項3】 請求項2において、1個の被検査容器を複数の検査範囲に分割して検査するための複数のビデオカメラと、ダミーマークを検知するために各検査範囲毎に設けられた複数のダミーマークセンサーと、予め分割された検査範囲に対応させて検査して得たデータを判別データとして記憶する複数のメモリとを備え、各ダミーマークセンサーに対応する検査範囲の検査データと各検査範囲に対応したメモリに記憶された判別データと比較して検査装置が正常に作動したかどうかの判定信号を出力するようになったことを特徴とする自己診断機能を有する容器の検査装置。

【請求項4】 請求項2において、1個の被検査容器を複数の検査範囲に分割して検査するための複数のビデオカメラと、複数の検査範囲の部分に対応して位置を変えて取付けた複数のダミーマークを検知する複数のダミーマークセンサーと、予め分割された検査範囲に対応させて検査して得たデータを判別データとして記憶する複数のメモリとを備え、各ダミーマークセンサーに対応する検査範囲の検査データと各検査範囲に対応したメモリに記憶された判別データと比較して検査装置が正常に作動したかどうかの判定信号を出力するようになったことを特徴とする自己診断機能を有する容器の検査装置。

【請求項5】 請求項2乃至4の自己診断機能を有する容器の検査装置において、ダミーの容器を検査したとき、その判定結果の良不良或いは自己診断機能の動作の如何にかかわらず、ダミー・マークの検知によりダミー容器を強制的に不良排除するようになった排除装置を備える自己診断機能を有する容器の検査装置。

【請求項6】 請求項1乃至4の自己診断機能を有する容器の検査装置において、予め画像処理機のメモリーに記憶したデータとダミーの不良容器を検査したときのデータを比較判断し、検査装置の性能低下の原因とその対策をモニター、プリンター等外部出力装置に出力する出力手段を備えることを特徴とする自己診断機能を有する容器検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガラス、プラスチックなどを材料とした容器や、ビール、酒、飲料水などが充填された該容器に光源より照明光を照射してビデオカメラで撮像し、カメラよりの画像信号を画像処理機により処理し、容器若しくは液体が充填された容器及び液体中の欠陥の有無を判定する検査装置において、生産ラインにおいて異物を取り付けたダミーの不良容器を流し、それにより検査装置が正常に作動しているかどうかを調べることが出来る自己診断機能を有する容器の検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、検査装置の性能が正常に作動しているかどうかを定期的に確認するために、欠陥のある容器若しくは異物を取り付けたダミーの不良容器を検査させ、これが不良品として検出排除されることを確認する方法が取られている。

【0003】例えば、画像処理機に不具合が生じたときは勿論のこと、カメラのレンズが曇ってしまった時とか、カメラの取付位置がずれた時とか、搬送装置の検査タイミングが狂った時など、色々な原因により検査装置の正しい検査が行われないことがあるからである。

【0004】このため、生産ラインのオペレーターが異物のマークを取り付けたダミーの不良容器や、傷などの欠陥のある不良容器をダミーとして定期的に検査装置に通し、検査装置が正常に動作してダミーの不良容器を検出して排除するかどうかをチェックしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし従来においては、ダミー容器が不良容器排出系路に正しく出力されているか否か、また、検査装置が異常な場合にはダミー容器が通常の製造工程側に出力されるため、それらを識別確認するための検査補助員を必要とし、手間とコストがかかった。

【0006】また、この検査装置の診断を行うに際しては、一旦製造動作を中断させて製造工程を診断状態に変更して行わなければならない、製造効率を悪化させるものであった。さらに、診断動作において検査装置に前記のような不具合があるとダミー容器はそのまま正規の製造工程に流出してしまうため、前記検査補助員は診断中、常に製造工程をチェックする必要があり、前記不良容器排出系路のチェックも含めて診断作業はより煩雑とな

る。本発明は上記問題点に鑑みなされたもので、傷のある容器や予め異物を取り付けた容器をダミーの不良容器とし、これを検査装置を通して検査判定したとき、ダミー容器の欠陥の大きさ、明暗レベル、画像中の位置などの判定データを予め画像処理機のメモリーに記憶しておき、ダミーの容器を検査したときの判定データをこれと比較し、検査装置の性能が正常であるかどうかの自己診断が出来るようにしたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の自己診断機能を有する容器の検査装置は、傷などの欠陥を有する、若しくは異物を取り付けたダミーの不良容器を検査判定する検査判定手段と、欠陥の大きさ、明暗レベル、画像中の位置などの検査データを予め判定データとしてメモリーに記憶しておくメモリーと、上記メモリーに記憶された判定データとダミーの不良容器を検査したとき出力される検査データを比較する比較手段と、前記比較手段による比較結果により、検査装置が正常に作動しているかどうかの判定信号を出力する出力手段を備えることを特徴とする。

【0008】請求項2の発明の自己診断機能を有する容器の検査装置は、欠陥の大きさ、明暗レベル、画像中の位置などの判定データを予めメモリーに記憶しておくために用いるダミーの不良容器の表面の一部にダミーの容器であることを示すダミーマークを取付けたダミー容器と、上記ダミーマークを検出する検出手段と、上記ダミーマークを検出することにより、検査データを上記の予めメモリーに記憶されている判定データと比較し、検査装置が正常に作動したかどうかの判定信号を出力する自己診断動作を行うよう上記検査装置の動作モードを切替える切り換え手段とを備えることを特徴とする請求項3の発明の自己診断機能を有する容器の検査装置は、請求項2において、1個の被検査容器を複数の検査範囲に分割して検査するための複数のビデオカメラと、ダミーマークを検知するために各検査範囲毎に設けられた複数のダミーマークセンサーと、予め分割された検査範囲に対応させて検査して得たデータを判別データとして記憶する複数のメモリとを備え、各ダミーマークセンサーに対応する検査範囲の検査データと各検査範囲に対応したメモリーに記憶された判別データと比較して検査装置が正常に作動したかどうかの判定信号を出力するようになしたことを特徴とする。

【0009】請求項4の発明の自己診断機能を有する容器の検査装置は、請求項2において、1個の被検査容器を複数の検査範囲に分割して検査するための複数のビデオカメラと、複数の検査範囲の部分に対応して位置を変えて取付けた複数のダミーマークを検知する複数のダミーマークセンサーと、予め分割された検査範囲に対応させて検査して得たデータを判別データとして記憶する複数のメモリとを備え、各ダミーマークセンサーに対応す

る検査範囲の検査データと各検査範囲に対応したメモリーに記憶された判別データと比較して検査装置が正常に作動したかどうかの判定信号を出力するようになしたことを特徴とする。

【0010】請求項5の発明の自己診断機能を有する容器の検査装置は、請求項2乃至4の自己診断機能を有する容器の検査装置において、ダミーの容器を検査したとき、その判定結果の良不良或いは自己診断機能の動作の如何にかかわらず、ダミー・マークの検知によりダミー容器を強制的に不良排除するようになした排除装置を備えることを特徴とする。

【0011】請求項6の発明の自己診断機能を有する容器検査機は、請求項1乃至4の自己診断機能を有する容器の検査装置において、予め画像処理機のメモリーに記憶したデータとダミーの不良容器を検査したときのデータを比較判断し、検査装置の性能低下の原因とその対策をモニター、プリンター等外部出力装置に出力する出力手段を備えることを特徴とする。

【0012】本願発明によれば、ダミーの不良容器の欠陥の大きさ、明暗レベル、画像中の位置などの判定データを予め画像処理装置のメモリーに記憶しておくことが大きな特徴である。これによりダミーの容器を検査する毎に、その結果出力された判定データを予めメモリーに記憶されている判定データと比較し、検査装置の動作が正常であるかどうかを確認することが出来る。

【0013】また、ダミーの不良容器であることを示すダミーマークを容器の表面の一部に取付けることにより、検査のときにこのダミーマークを検知してダミーの容器であることを検査装置が認識することが出来る。不良の状態が異なる複数の不良容器があるときは、夫々の判定データを複数のメモリーに記憶しておき、複数の不良容器に対応して夫々容器の表面上のダミーマークの位置を変えたり種類を変えたものを取り付け、別個に検査しても良い。

【0014】同様に、1個の容器を複数のビデオカメラで検査範囲を分割して検査する場合にも、容器に取り付けたダミーマークの位置を変えるなどし、これを複数個設けられたどのセンサーが検出したかによって、予めメモリーに記憶された検査範囲の異なる複数の判定データと、複数のビデオカメラが捕らえた検査範囲の異なる複数の判定データを夫々別個に判定することが出来る。

【0015】さらには、ダミーの不良容器をダミーマークにより検知して検査の判定如何にかかわらず排除するようしておくことにより、ダミーの不良容器が間違っ

て正常の良品の容器に混じって生産ライン上に送り出されることを防ぐことが出来る。

【0016】すなわち、ダミーマークの機能は①検査装置を自己診断モードに自動切替するだけでなく、②検査個所を複数個備える検査機では個々の検査位置を示すデ

ータにもなり、③ダミー容器を製造工程から排除する機能ももたせることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】実施例としては、まず先にビール、酒、飲料水などに使用される壇の一般的な検査装置の構成について以下に述べる。ビール、酒、飲料水などの壇は、中身が消費された後回収され、製造行程でまず壇の内外面を洗浄し、コンベアで検査装置に搬送され良否の検査が行われる。

【0018】図1は、壇の検査装置の1例であり、被検査容器である壇1は搬入装置に2により入りロスターホイール3に導入される。入りロスターホイール3は壇1を1本ずつその胴部と首部をスターホイール4と外側に設けたベルト7、8により宙吊りにした状態で図中4aの位置に搬送し、図示していない壇の上部に設けられた照明用光源とビデオカメラで壇口の天面の検査を行い、その後4bの位置に搬送され図示しない壇底部に設けられた照明用光源と壇口上部に設けられたビデオカメラにより壇底の検査を行う。壇1は、次のテーブル5に搬送されるが、テーブル5における壇が乗る台は、壇口を上

部で保持して壇を回転させながら搬送される構成になっており（特開昭63-258795号公報、図2参照）、回転しながら搬送される間に壇の側面に設けられた照明用光源と、光源の反対側に設けられたビデオカメラにより壇側面の全周を検査する（5aの位置で）。この場合、後述するように、壇の側面は首部と胴部に分けて2台のビデオカメラで検査する。

【0019】ビデオカメラが捕らえた画像信号は、図示しない演算処理装置（CPU）などにより構成される画像処理装置により壇に異物や傷の欠陥が有るか無いかの判定処理を行い、もし欠陥が有る場合には不良信号を出力する。出力された不良信号は、壇の移動に同期したシフトレジスタ（図示せず）によりシフトされ、不良壇を真空パッド（図示せず）で吸引されるような構成を持つ排除装置6を駆動して不良壇排出コンベア9₁に不良壇を排除する。尚、検査の結果、欠陥が検出されないものは正常な壇として正常壇搬送通路9₁に搬出する。

【0020】図2は、壇の側面の検査を例にとった検査装置の動作を示す概略構成図である。被検査体の壇1は、回転軸51を中心に回転する回転テーブル5に設けられた支持台52上に支持され搬送される。尚、壇1は、回転テーブル5上を搬送される間は押さえ棒53により壇頭部が押さえられ支持台52上に保持されるようになっている。

【0021】壇の移動通路の一部には、光源10とビデオカメラ11が壇1の移動通路を挟んで対向する位置に設置されている。ビデオカメラ11からの画像信号は画像処理装置12により壇に異物や傷の欠陥が有るか無いかの判定処理を行い、もし欠陥が有る場合には不良信号を出力する。

【0022】画像処理装置12が行う処理動作の一例として、ビデオカメラ11からの画像信号をA/D変換器によりデジタル信号に変換した後、予め設定された閾値以下の異物、傷などによる欠陥の明暗の変化を検知し、閾値以下（暗部）の画素集団がある大きさ以上の場合、不良の判定信号を出力してシフトレジスタ13に入力する。

【0023】シフトレジスタ13に入力された不良信号は、壇が1ピッチ（壇と壇の間隔）ずつ移動する毎に、駆動装置に取り付けられたロータリーエンコーダー14から出力される1パルスのシフト信号によりシフトされる。ロータリーエンコーダー14の取付位置は、図1における搬送通路のスターホイール3、4及びテーブル5、のうちどれでも良い。

【0024】かくして、ビデオカメラ11からの画像信号は、画像処理装置により欠陥が有るか無いかにより良不良の判定処理がなされ、もし不良信号が出力された場合には、壇の移動に同期してシフトするシフトレジスタ13を通して不良壇排除装置6に信号が伝達され、不良壇が良壇のラインから不良壇の排出ラインに排除される。

【0025】本発明は、ダミーとして作られた不良容器の欠陥の大きさ、明暗レベル、画像中の位置などの判定データを、予め画像処理機のメモリーに記憶しておき、これを検査装置が正常に作動しているかどうかの判定に使用することをに特徴を有するものであるが、次にそのダミーとなる不良容器の作り方や、ダミー・マークの付け方或いは範囲についてその具体例を述べる。

【0026】図3は、壇の底部の検査機器を診断するのに使用する異物マークを付したダミー壇について示すものである。壇底部の検査において不良とするダミーの容器を作るには、壇底に異物マークとして黒色のビニールテープなどの小片を貼り付ける方法がある。図4は、壇底に異物マークとして黒色のビニールテープ1a₁を貼りつけた壇底検査用ダミー壇1aがスターホイール4に搬送され、壇底検査用のビデオカメラ15及び光源16により検査される状態を示すものである。

【0027】図4は、壇底に異物マークとして黒色の小片1a₁を貼り付けた壇1aをビデオカメラにより撮像した画像を示すものであり、画像中のカメラの画素子の水平アドレス及び垂直アドレスと撮像された壇底の関係を示すものである。ビデオカメラとして一般的にCCDカメラが使用されるが、仮に画面中に写る1画素子の大きさが1mm×1mmであるとし、壇底にダミーの異物マーク1a₁として画面に写る大きさが3mm×3mmのマークを取り付けた場合、ビデオカメラがこの異物マークを検出する画素子の数は、場合によって2×2～4×4と変動する。これは、CCDカメラの画素子の構成がマトリックス状になっているため、例えば異物の写る範囲がカメラの画素子の中間に位置していたときなど、

閾値の設定によって差を生じる場合があるからである。

【0028】CCDカメラによって得られた異物マークの検出データは、マークが位置するアドレス、明暗レベル、大きさ等の判定データとして収集しメモリにインプットすることにより、このデータは後に同一のダミー壺を使用して検査装置の機能を診断するのに用いられる。

【0029】従ってこのようなことを考慮し、メモリに記憶された異物に関する判定データと、その後にダミー容器を検査して得られた判定データとを比較する場合、画像処理機におけるその差異の判定処理の許容範囲に余裕を持たせ、その値を $2 \sim 4 \times 2 \sim 4$ の範囲を正常として判定基準とする。

【0030】CCDカメラの画像処理による電子部品等の欠陥検査装置は、一般的にパターンマッチング機能により標準パターンと形状が同じかどうか比較判定される。しかしながら、リサイクル容器や食品用のガラス容器の検査では、その画像は、ガラスの厚みが均一でないこと、着色のバラツキ等がまちまちでパターンマッチング機能による欠陥検査は不可能である。

【0031】本発明の自己診断機能における異物マークのアドレス、明暗レベル、大きさ（画素数）の判定データとの比較は、パターンマッチングとは異なり、ダミー被検査体のマークの位置がずれていないか、ピン트가合っているか等とを判定することで検査装置が正常に作動しているか診断するものである。

【0032】また壺底を検査する場合、その形状が円形なので、ダミーの異物マークを壺底の中心に取り付けられ、壺のどのような回転角度で置かれても異物マークの検出位置は一定する。第4図の壺底映像において、例えばCCDカメラを水平画素数324×垂直画素数243画素数のものを採用した場合、このうち水平画素数256×垂直画素数192の範囲を画像メモリに取込み信号処理に活用する。

【0033】壺の中心を水平アドレス160、垂直アドレス128になるようにカメラの位置をセットしたとき（被検査物の大きさを1mm×1mmが1画素に相当し、異物マークを3mm×3mmの黒色テープをダミーマークとし）、異物マークを検出すべき画素のアドレスを水平アドレス（画素No.）157～163、垂直アドレス125～131と余裕幅を持たせておく。これは、壺が真円でないこと、直径にバラツキがあること、他、壺を保持するホイール等の摩耗があり、すべての壺の中心が一致するとは限らないからである。

【0034】このダミーの異物マークを検査判定して判定信号が出力されないときには、カメラの位置ずれなどがあると判断され、またこのアドレスの中及び外の画素子からも信号が出力されないときには、カメラのピンボケやレンズにくもりが生じたなどの場合があると推定される。

【0035】以上の異物マークの位置を示すアドレスに

付いては、いずれもダミー容器の検査判定のときのみに必要なことであり、ダミー容器ではない一般容器の検査の場合には、欠陥の位置は一定していないので、アドレスに関する判定データの比較は行わない。

【0036】次に異物マークの明暗によって生ずる画像信号のレベルについては、例えばカメラからの画像信号を8ビットのA/D変換器によりデジタル信号に変換した場合には、256段階の明暗レベルの信号が得られるので、明暗レベルの最低ビット数をメモリに記憶しておけば、これとダミーの容器を検査した場合のダミー異物の明暗レベルを比較し、ダミー異物の検出状態が正常であるかどうかを判定することができる。

【0037】例えば、前にも述べた壺底映像において、異物マークが検出されるべき水平アドレス157～163、垂直アドレス125～131の範囲の画素のビット数を合計したした場合、例えば異物マークがおさまるべきアドレス内の7×7画素の合計ビット数最大9000ビットを基準データとし、これより大きい場合（異物マークが明るく見える）、映像がボケているか、絞りを開けすぎているか、カメラの芯がずれて異物マークが基準アドレス内からずれていると判定する。

【0038】また、状態の異なった異物マークを取り付けた複数のダミー容器がある場合には、各々の検査判定データを夫々別個のメモリに記憶しておく。検査のためにダミーとして作られた不良容器には、ダミーの容器であることを示すダミーマークを付しておくことにより、検査のための信号処理やその後の壺の取扱いを容易にすることができる。

【0039】ダミーの容器であることを示すダミーマークは、壺底を検査する場合には壺底の検査に影響を与えない壺口天面を黒く塗るとか、テープを張ることなどの方法が考えられる。壺の胴部側面を検査する場合は、壺側面の検査に影響を与えない壺口上部或いは壺底の外周部のまわりにリング状のダミーマークを取り付けられれば良い。また、ダミーマークを異物マークと兼用させてもよい。例えば、ダミーマークとしてバーコードを用いることによりバーコードのパターンで異物情報を表すようにする。

【0040】図5は、壺の側面を2台のビデオカメラで首部と胴部に分割して検査する場合を示すものである。図2に示した検査装置の構成の説明において述べたように、壺の側面は壺が支持台52上で回転しながら搬送される間にその側面全周が検査される。

【0041】壺1は、光源21と、首部検査用ビデオカメラ22及び胴部検査用ビデオカメラ23によって首部と胴部が夫々別別に検査される。図6は、上記の2台のカメラで容器の検査範囲を分割して検査する場合、夫々分担して検査が行えるようにしたダミーマークの取付方法を示したものである。

【0042】この場合、2種類のダミーマークを異なっ

10

20

30

40

50

た部位に取付け検査範囲を定めるようにする。即ち図に示すように、首部検査用ダミー壘1 b₁には、首部に異物マーク1 b₁を付しておくと共に、底部には首部検査用ダミー壘であることを示すリング状のダミーマーク1 b₂を付しておく。

【0043】また、胴部検査用ダミー壘1 cには胴部に四角状の異物マーク1 c₁を付しておくと共に、口部には胴部検査用ダミー壘であることを示すリング状のダミーマーク1 c₂を付してある。光源、ビデオカメラを設置した検査部には、上記各ダミーマーク1 b₂、1 c₂を検出するための首部検査用センサー2 4、胴部検査用センサー2 5を設けておく。なお、ダミーマークは1種類を共用してもよい。この場合には、検査装置のコントローラがどの検査範囲のダミーマーク情報であるかを認識できるようにしておく。

【0044】図7は、胴部検査におけるダミーマーク検知用のセンサーの配置位置を示す。被検査体の壘は搬送通路を光源2 1及びビデオカメラ2 2（2 3）によって構成される検査区域Rを通過する間に1回転して通過するようにしてあり、その間に検査が行われる。ダミーマーク検査用センサー2 4（2 5）は、検査区域Rに入る直前の位置に設けられている。

【0045】ダミーマーク検知用センサー2 4、2 5として使用するセンサーとしては、以下の如く、壘に付されるダミーマークの種類によって各種考えられる。例えば、ダミーマークが、金属製リングである場合には近接スイッチが、プラスチックリングの場合には光電スイッチが、色付きテープの場合にはカラーセンサーが、バーコードの場合にはバーコードリーダが、夫々センサーとして使用できる。

【0046】上記検査用ダミー壘1 b、1 cを使用して図5に示した検査装置が正常に作動しているかの診断に使用するが、首部の自己診断のための検査は壘底部の外周に取り付けたリング状のダミー・マークをセンサーが検知したときのみ行ない、胴部の検査については壘の首部上端に取り付けたリング状のダミー・マークをセンサーが検知したときのみ行うようにすることにより、分割検査が可能になる。

【0047】図8は、ビデオカメラに写る壘胴部の画像と壘側面に取り付けた異物マークの1例を示すものである。壘は、回転しながら搬送され検査されるので、検査時の異物マークの水平アドレス位置は壘の回転角度に対して一定ではないので判定データに加えることはしない。

【0048】しかし、垂直方向の異物マークの位置は一定しているので、画像処理装置のメモリーに記憶させる異物マークに対する判定データとしては、その大きさや明暗のレベルに加えてアドレスとしては垂直のアドレスだけを記憶させておく。尚、他のカメラが受け持つ首部の検査については、胴部の検査の方法と同様なので説明

を省略する。

【0049】次に、ダミー異物の判定データをメモリーに記憶しておき、ダミー容器の検査データと比較する自己診断機能を持った検査装置及びそれが実行する処理について説明する。図9は自己診断機能を持つ検査装置のブロック構成図である。

【0050】検査装置3 0は、ビデオカメラ3 1、ビデオカメラ3 1の画像信号をA/D変換する A/D変換器3 2、ダミー壘のダミーマークを検出するダミーマークセンサー3 3、壘を搬送するスターホイールの回転速度を検出するロータリーエンコーダー3 4、これらA/D変換器3 2、ダミーマークセンサー3 3及びロータリーエンコーダー3 4からの入力データを各種演算処理する演算処理装置（CPU）3 5、被検査体のデジタル化された画像信号を一旦記憶する画像メモリ3 7、画像メモリの画像信号を閾値以下（暗い）の画素の集団を欠陥とする欠陥検出回路3 8、ダミー壘を予め検査して得たデータを判定データとして記憶しておく判定データメモリ4 0、判定データとダミー壘を自己診断のため検査したとき得られるデータを比較する比較器4 1を備えている。

【0051】検査装置は、また、ビデオカメラ3 1より得たデータをもとに各種演算処理して得た自己診断の判定結果を出力するモニター4 2、画像欠陥検出回路3 8にて不良と判定された壘及びダミーマークセンサー3 3にてダミー壘と検出された壘を排除するための排除信号を出力する排除信号発生回路4 3を備えている。

【0052】尚、モニター4 2としては、画像表示装置CRTの他印字装置を含むものである。次に、上記検査装置3 0により行う検査フローについて図10により説明する。

【0053】尚、検査装置3 0は、例えば、図1に示す検査装置の壘口検査、壘底検査或いは壘胴検査のいずれかの検査に用いられるものである。先ず、ビデオカメラ3 1により検査対象の壘についての画像信号が出力される（ステップ2）。ビデオカメラ3 1により得られた被検査体の壘の画像信号はA/D変換器3 2によりデジタル信号に変換される（ステップ4）。デジタル信号に変換された検出データは検出データとして画像メモリ3 7に画面のアドレスと共に記憶される（ステップ6）。

【0054】次に欠陥検出回路3 8で欠陥の有無を検査するが、その前に、その壘からダミーマークがダミーマークセンサー3 3により検出されているか否かが判断される（ステップ10）。ダミーマーク壘をダミーマークセンサー3 3が検出した場合は、欠陥検出回路3 8に接続されている欠陥解析回路3 8 aが働き、自己診断モードとなり、異物マークのアドレス、明暗レベル、異物の大きさを解析する（ステップ16）。このデータと予めダミーマーク壘を検査して得た判定データメモリ4 0に記憶してある判定データと比較器4 1により比較する（ス

テップ18)。

【0055】比較器41による比較結果が設定値以内であるか否かが判断され(ステップ20)、設定値以内であれば、検査装置は正常に作動していると診断することができ、正常判定の出力信号をモニタ42に表示する(ステップ22)。比較結果が設定範囲からはずれていれば、検査装置は本来の検出性能がでないこととなり、不具合と判定され(ステップ24)、不具合の内容と推定される原因が後に図13に示すようにモニタ42に表示される(ステップ26)。

【0056】なお、ステップ10においてダミーマークを検出しない場合は、通常の欠陥検査が行われる(ステップ12)。そして、通常の検査の場合欠陥検出回路38で閾値以下(暗部)の異物を検出した場合、排除信号発生回路43で排除信号を発生させるが、ダミーマーク壇の場合は欠陥検出回路38の検査結果にかかわらず、ダミーマークセンサーが作動すれば、排除信号を発生させ(ステップ14)、図1に示す排除装置6を作動させてダミー壇を回収する。

【0057】以上のように、検査装置30は、ダミーの異物マークを付したダミー容器を使用することにより、自らの作動状態を把握することができ、所謂、自己診断機能を有するものである。次に、ダミー壇を前もって検査装置を通してダミー異物の情報(判定データ)を収集することについて述べる。

【0058】図11は判定データを収集するために使用する検査装置を示すものであるが、ここで使用する検査装置は図8に示す検査装置30と同様のものが使用される。検査装置30は、通常の検査を行う検査モードと、最終的出力がデータの収集とその表示に止まるデータ収集モードに切り換えて使用できるようにされており、判定データの収集はデータ収集モードに切り換えて行う。

【0059】ダミーの異物マークを付した容器を使用してビデオカメラ31により得られた画像信号はA/D変換器32によりデジタル信号化され検出データとして画像メモリ37に記憶される。この画像メモリ37に記憶されるデータは、図12に示すようにXY座標で表される画像における各X座標及びY座標により定まる各画素のアドレス $x_1 y_1, x_1 y_2, \dots$ に対応させて明暗レベル(N_{11}, N_{12}, \dots)を数値化してその範囲のアドレスの合計ビット数を判定基準として記憶するものである。

【0060】画像メモリに記憶された各データは欠陥検出回路38の閾値以下の異物の欠陥(暗部)の画素集団を欠陥解析回路38aでその画素数及びアドレス、明暗ビット数の合計を解析しCPUにて集計処理してモニター42に表示する。モニター42に表示されたダミーマーク壇の異物マークのデータをそのまま判定データとして判定データメモリ40に格納するのでなく、検査装置

が確保すべき最低限のデータとするため、CPUに接続されているキーボード44によりデータを微修正する。例えば、前にも述べた壇底の中央にある異物マークのデータとして、異物として検出すべき画素集団のアドレスを水平アドレス(画素アドレス)157~163、垂直アドレス125~131、検出すべき最低の画素数 $2 \times 2 = 4$ 、当アドレスの範囲のデジタル化されたビット数の合計を9000ビットと修正する。この判定データは、検査装置が正常に働いている場合のダミーマーク壇のデータを何度も収集して決定し、最適値をキーボード44よりCPUを介して判定データメモリ40に記憶させる。

【0061】図13は、壇の胴部にダミーの異物マークを付したダミー壇について収集した判定データの例を示すもので、欠陥を検出した画素について垂直アドレスに対応させて検出された画素数及び明暗レベルのビット数を集計したものを記憶している状態を示している。このデータの画素数の総合計数は欠陥の大きさを示し、明暗レベルは不具合の原因推定に利用することができる。

【0062】胴部の検査の場合は、容器を回転させながら検査するため、比較基準となる判定データの設定は、欠陥の水平アドレスは決めることができず垂直アドレスについてのみ、アドレスに対応した欠陥画素数と明暗レベルを定めてある。上述のように本発明による検査装置は自己診断機能を有し、自己診断した結果をモニター上に表示させるようにしているが、モニター上に表示させる情報として、検査装置が正常に作動しているか否かについてのみならず、診断結果に応じて種々の情報を表示することができる。

【0063】図14は図10に於ける処理フローのステップ18以下の診断データの解析とその判定結果の表示の処理の内容を示す。ダミー容器を利用して得られた診断データから、まず、検出した画素について、垂直アドレスのビット数のカウントが行われる(ステップ30)。そして、そのビット数の合計が基準ビット数と比較される(ステップ32)。基準ビット数より大きければ、本来の画像より明るすぎることとなり、モニター42上に、カメラの絞りが開け過ぎである、あるいはカメラの芯ずれが等の症状を表示する。カウントビット数が基準ビット数以下であれば、次に閾値(欠陥)以上の画素数をカウントし、また、その画素のアドレスをカウントする(ステップ36)。そして、カウント画素数が基準画素数と比較され(ステップ38)、基準画素数より少なければ、画像が暗すぎることとなり、感度設定不良、レンズの曇り、ストロボ光量不足、ピンボケ、絞り過ぎ等の症状をモニター上に表示する(ステップ40)。

【0064】カウント画素数が基準画素数より大きければ、次に、アドレスカウントが基準アドレスカウントの範囲内かどうか判断され(ステップ42)、範囲内に

なければ、カメラの芯ずれ、スターホイール、塩台の摩擦等の考えられる原因をモニター上に表示する（ステップ44）。また、アドレスカウントが基準アドレスカウントの範囲内にあれば検査装置は正常に働いているとみなすことができ、その旨をモニター上に表示する（ステップ46）。図15は、診断データ解析及び判定フローの他の実施例を示す。ダミーの異物マークを付したダミー容器からを得た診断データと、予め収集しておいたダミー容器の判定データメモリに記憶させておいた判定データとが比較されるが、本実施例においては、図14に示した処理と基本的に変わることはないが、診断データ解析において、まず、画素数解析を行い、その次にビット解析を行うもので、図13の処理とデータ解析の順序を入れ換えたものである。

【0065】まず、閾値以下の欠陥と判定した画素数が判定データメモリに記憶された値と比較して許容範囲内にあるか否かが判断される（ステップ50）。ここで、許容範囲内にあれば、次に、欠陥検出された画素についてアドレスが判定データのものとずれがあるか否かが判断される（ステップ52）。アドレスにずれがなければ装置は正常に作動しているものと判断されモニター上には正常である旨表示する（ステップ56）。アドレスにずれがあれば、その原因として、カメラの設置が芯ずれの状態であるか、或いは、被検査体を検査位置で搬送するスターホイールが摩耗している可能性があり、それら可能性のある原因を表示する（ステップ54）。

【0066】ステップ50において、欠陥と判定した画素数が判定データメモリのものと比較してその差が許容範囲以上となっている場合、ステップ58に進み、明暗レベルについて判定データメモリのものと比較する。ここで、カウントビット数が基準ビット数と比較され、明暗レベルが判定データのものより大きいかが判断され、大きければ、全体が明るすぎることになり、原因として、カメラの芯ずれ、カメラ絞りの開けすぎ、基準アドレスに異物マークが入っていない、等が挙げられ、その旨をモニター上に表示する（ステップ60）。

【0067】また、明暗レベルが判定データより小さければ、全体が暗すぎることとなり、カメラレンズの曇り、カメラのピンボケ、ストロボの光量不足、カメラ絞りの絞りすぎ、等が原因として可能性があり、これらの表示を行う（ステップ62）。

【0068】以上のように、検査装置が自己診断を行った結果、不具合が生じていると判定した場合、結果とともに考えられる原因を表示するようにすることにより、検査装置の保守点検を容易に行うことができる。以上、検査装置の自己診断機能については、ダミーマークを付したダミー容器を使用して行うことについて述べたが、ダミー容器やダミーマークを検知するセンサーを用いずとも、ダミーマークをビデオカメラの視野に入れておき、画像処理機によりその存在を検知しても良い。

【0069】

【発明の効果】従来、検査装置の性能が正常に作動しているかどうかを定期的に確認するために、生産ラインのオペレーターが異物のマークを取り付けたダミーの不良容器や、傷などの欠陥のある不良容器をダミーとして定期的に検査装置に通し、検査装置が正常に動作してダミーの不良容器を検出して排除するかどうかをチェックしていた。

【0070】しかし検査装置に不具合を生じて正常な動作をしない場合には、ダミー容器を検査判定したときの判定データが記録されていないので、どのような不具合が生じたかの特定が出来ず、その原因の追究や再調整に大変手間取っていた。本発明においては、十分調整された検査装置でダミー容器の欠陥の判定データを予め画像処理機のメモリーに記憶しておき、ダミー容器を検査するときは、その検査データを予めメモリーに記憶しておいた判定データと比較するようにしたので、その結果により自動的に検査装置の性能の自己診断を行うことが可能になる。

【0071】これによって、検査装置の動作の確認は、短時間に極めて正確に行われ、装置の不具合の原因の特定が容易となるので、その実用的な効果が大きい。また、ダミーとなる容器にダミーマークを取り付け、検査装置がダミー容器であることを検知するようにすれば、自己診断の動作をより確実なものにすることが可能である。

【0072】さらには、ダミーマークを検知したとき、検査判定の結果如何にかかわらず、そのダミー容器を不良として排除するようにしておけば、検査装置が不具合のとき、間違つてダミー容器が良品のラインに混入することを防ぐことが出来る。

【0073】さらに、データ比較結果に基づいて検査装置の異常箇所、原因を特定できるようにしたので迅速な対処も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的な塩の検査装置の系統図である。

【図2】塩側面の検査を例にとった検査装置の動作を示す概略構成図である。

【図3】ダミー容器の塩底に異物マークを取り付けた例である。

【図4】ダミーマークを付けた塩底のカメラ受像画面を示す図である。

【図5】2台のカメラで容器の検査範囲を分割して検査する例である。

【図6】ダミー容器の塩側面に異物マークを取り付けた例である。

【図7】胴部検査における検査範囲を示す図である。

【図8】ビデオカメラが撮像する塩胴部の画像を示す図である。

【図9】本発明による自己診断機能を持つ検査装置のブ

ロック構成図である。

【図10】本発明における自己診断機能を持った検査装置の処理フローを示す図である。

【図11】ダミー容器を使用して判定データを収集するための構成を説明する図である。

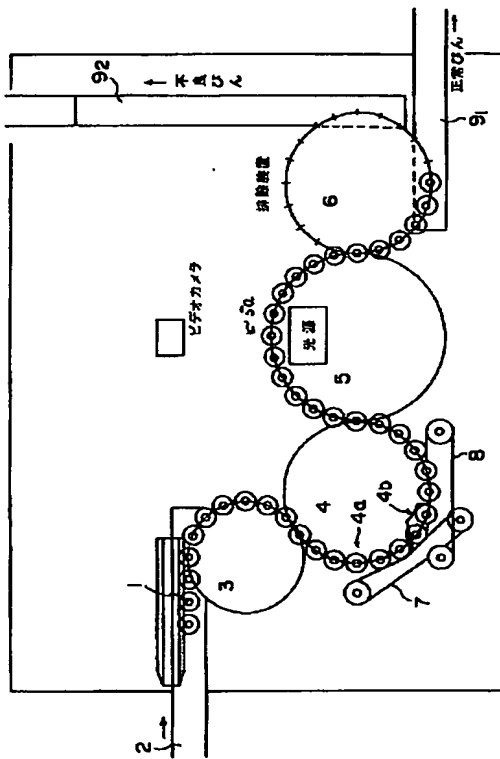
【図12】ダミー用異物マークを撮像した画像データを示す図である。

【図13】壺胴部の異物欠陥により得た判定データを示す図である。

【図14】診断データの解析と自己診断の結果をモニタ 10
上に表示させるための処理フローを示す図である。 *

【図1】

壺検査装置系統図



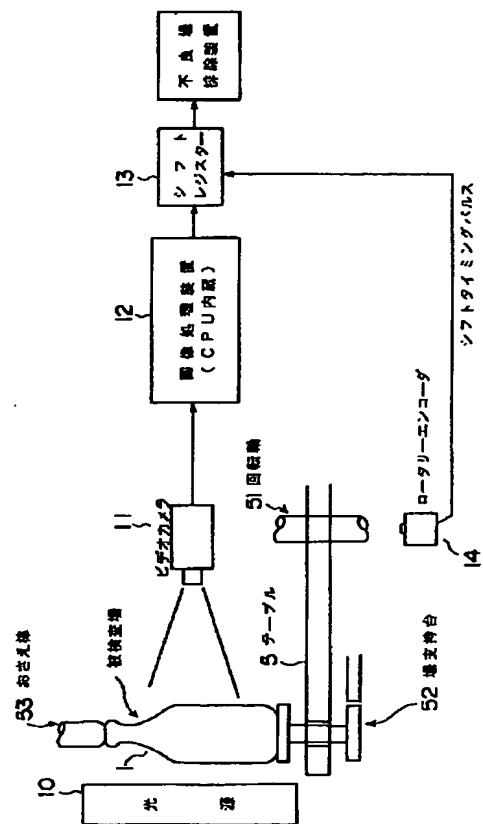
* 【図15】診断データの解析と自己診断結果をモニタ上に表示させる他の処理フローを示す図である。

【符号の説明】

- 1 a, 1 b, 1 c ダミーマーク付き壺
- 3 入りロスターホイール
- 4 スターホイール
- 5 テーブル
- 6 不良壺排除装置
- 4 a 壺天面検査位置
- 4 b 壺底検査位置
- 5 a 壺側面検査位置

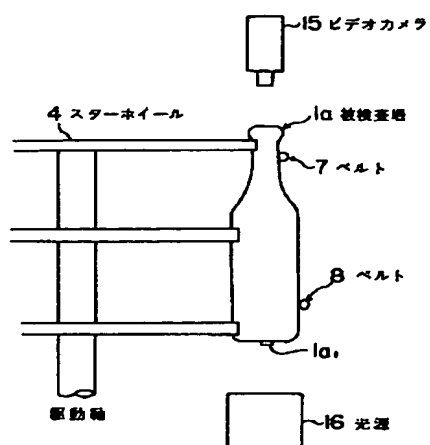
【図2】

壺側面検査装置概略構成図

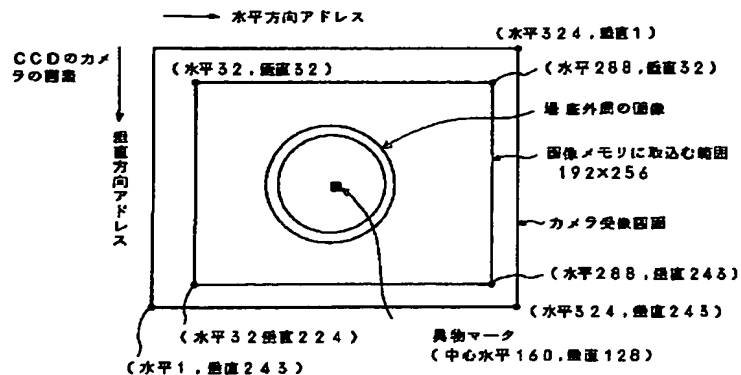


【図3】

場底異物マーク取付け図



【図4】

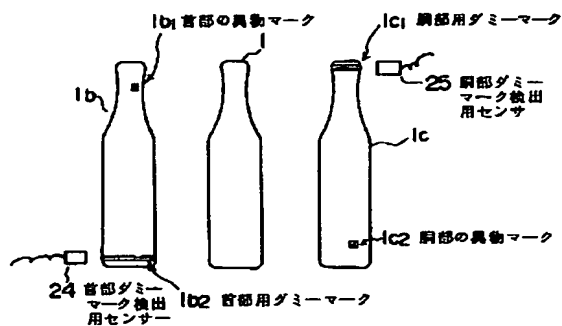
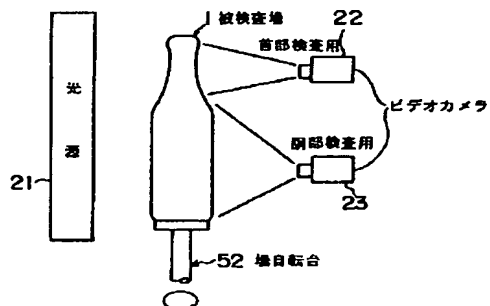


【図6】

場胴部異物マーク取付け図

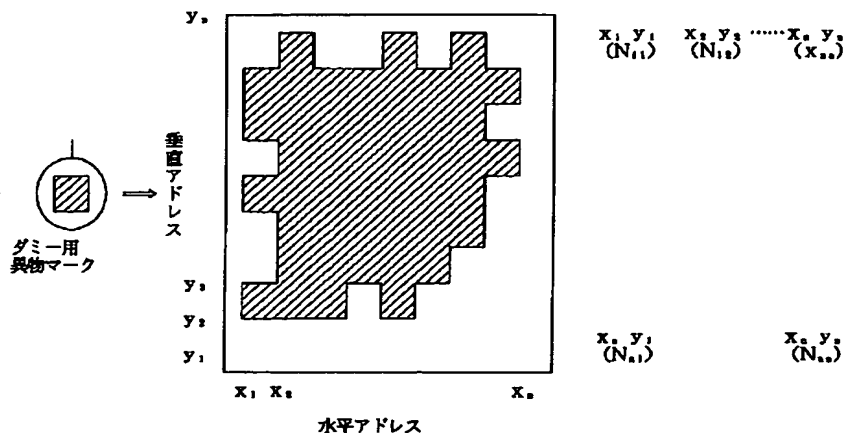
【図5】

場胴部検査説明図



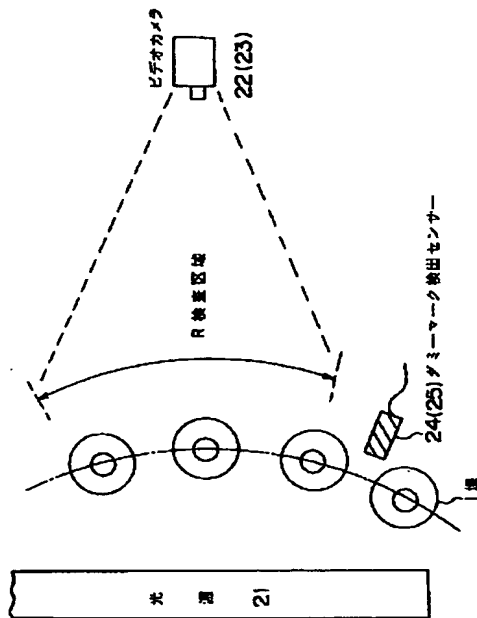
【図12】

ダミー用異物マーク画像データ



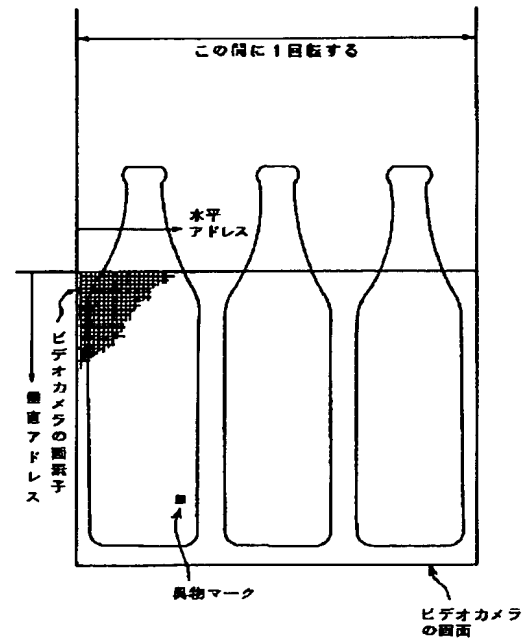
【図7】

胴部検査における検査区域



【図8】

胴部検査画像画面



【図13】

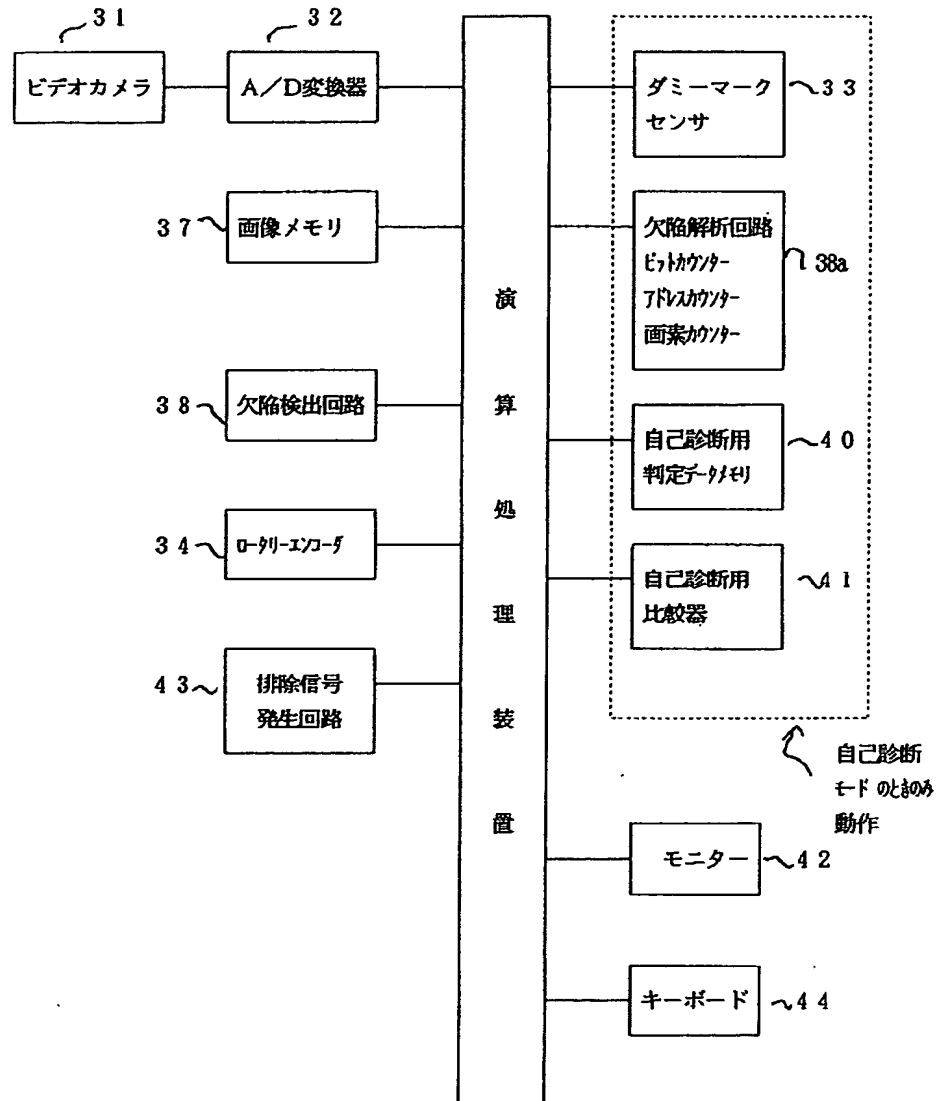
胴部の異物欠陥として検出した画素垂直アドレス及び明暗レベル

垂直アドレスY	画素数	明暗レベル (ビット数)
y_1	n_1	m_1
y_2	n_2	m_2
.	.	.
.	.	.
.	.	.
y_n	n_n	m_n

N (合計画素数) M (合計ビット数)

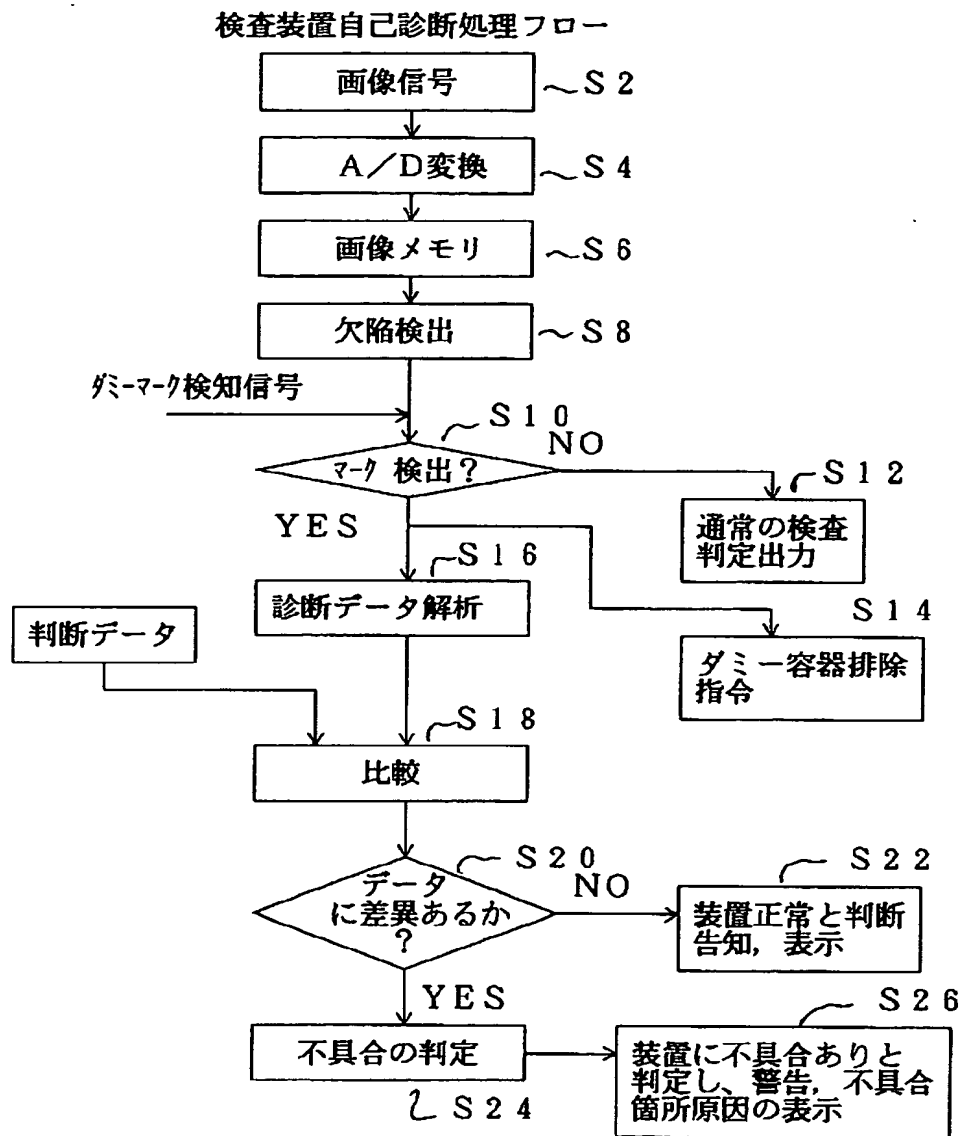
【図9】

検査装置30

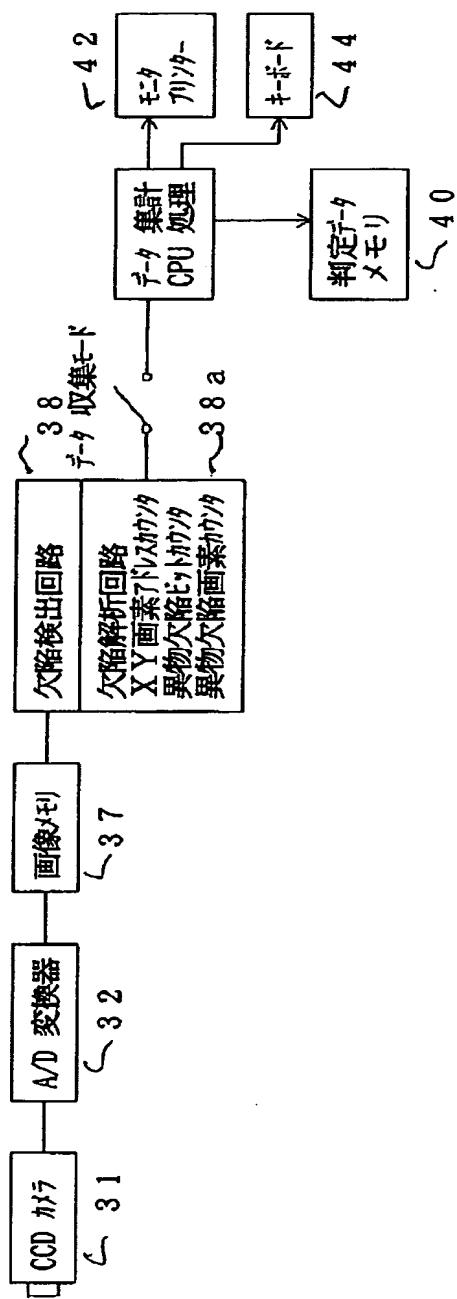


検査装置ブロック構成図

【図10】

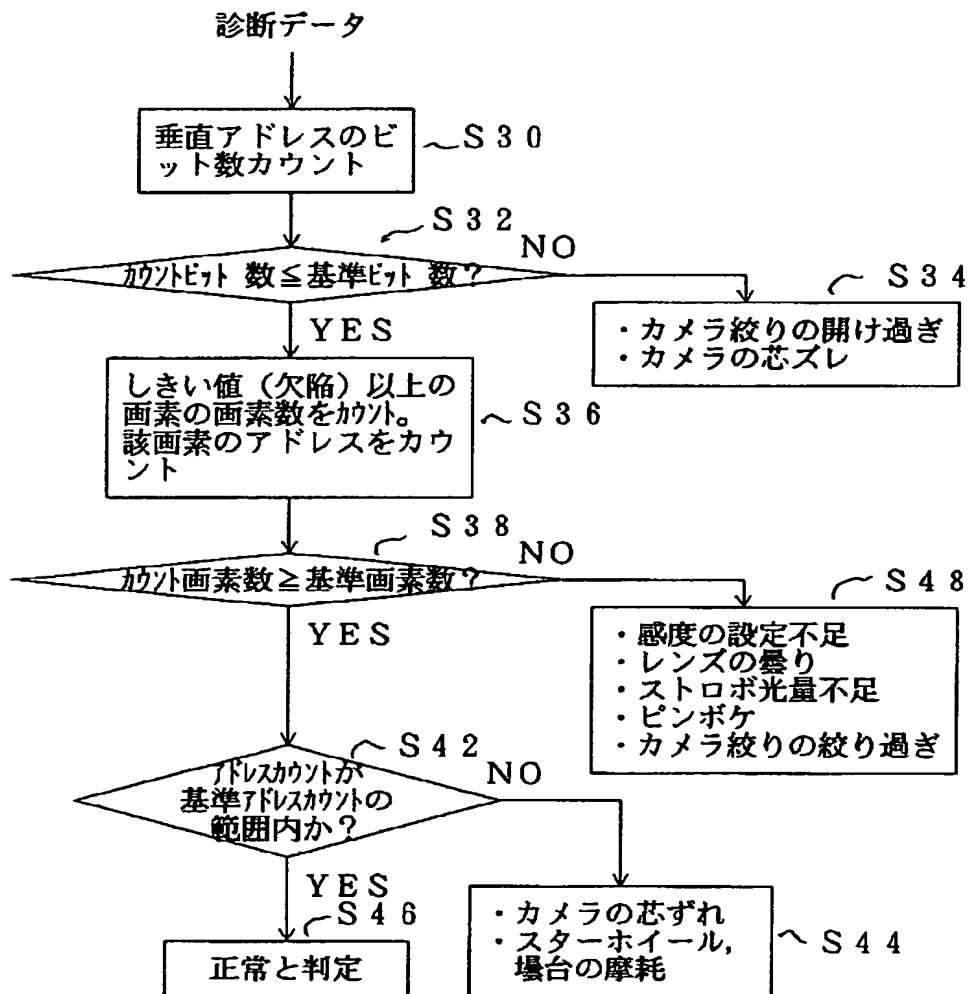


【図 11】



【図14】

診断データ解析及び判定フロー



【図15】

診断データ解析及び判定フロー

